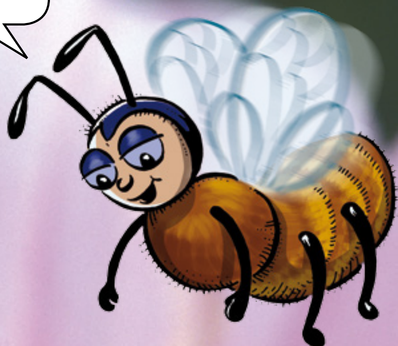
La BIODIVERSITÉ se raconte





MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Ministère de la Transition écologique et solidaire

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com



DES HISTOIRES
POUR DÉCOUVRIR LA BIODIVERSITÉ

Savez-vous que le fil de l'araignée est plus résistant que l'acier ? Savez-vous que les vers de terre fertilisent sans relâche nos sols ? Savez-vous que notre peau est un milieu de vie confortable pour une multitude de micro-organismes qui nous le rendent bien ? Savez-vous que des arbres produisent naturellement du savon ? Autant d'exemples, d'anecdotes qui nous montrent que la biodiversité est là, partout, en ville et à la campagne.

Sommaire

p. 4 **SAVOIR : avoir des connaissances**
Les papillons sous haute surveillance
La biodiversité, on l'a dans la peau !
Laisser le chêne partir en migration

p. 8 **S'ENTRAIDER : s'aider mutuellement**
Les tomates ont le bourdon
Entre exploitation et conservation
Mettre au travail les vers de terre

p. 12 **L'ABCdaire**

p. 14 **PRÉSERVER : protéger, entretenir**
L'abeille et le pommier
Des graminées pour une eau saine !
Le banc de Terre-Neuve est vide
Le papillon avait besoin d'un lapin

p. 19 **S'INSPIRER : imiter, tirer ses idées de...**
La chèvre, l'araignée et ses fils
La biodiversité, on s'en lave les mains
Des espèces collantes
La libellule et le soldat

VOUS AVEZ DIT BIODIVERSITÉ ?

Qu'est-ce que c'est la biodiversité ?

La biodiversité est le tissu vivant de notre planète, résultat de la longue histoire de la Terre et de l'évolution du monde vivant qui s'étale sur plusieurs milliards d'années. Plus précisément, la biodiversité recouvre l'ensemble des milieux naturels et des formes de vie (plantes, animaux, champignons, bactéries, virus...) ainsi que toutes les relations et interactions qui existent, d'une part, entre les organismes vivants eux-mêmes, d'autre part, entre ces organismes et leurs milieux de vie. Nous autres humains appartenons à une espèce - *Homo sapiens* - qui constitue l'un des fils de ce tissu.

Bon d'accord. Mais à quoi ça sert ?

La biodiversité nous fournit des biens irremplaçables et indispensables à notre quotidien : notre nourriture, l'oxygène, des médicaments, de nombreuses matières premières (pensons, par exemple, à nos tissus qu'ils soient en fibres naturelles, comme la laine, le coton, le lin ou synthétiques, comme le nylon, le polyester puisque le pétrole provient de la longue décomposition de végétaux et d'organismes marins). Certaines espèces (insectes, chauves-souris, oiseaux...) assurent la pollinisation des végétaux : sans pollinisation, nos fruits et légumes disparaîtraient des étalages ! Les milieux naturels contribuent à une épuration naturelle de l'eau, à la prévention des inondations, à la structuration des paysages et à l'amélioration de notre cadre de vie. De surcroît, comme le souligne le biologiste Patrick Blandin, « dans une perspective évolutionniste, l'important est de constater que la biodiversité actuelle est héritée de l'histoire et constitue l'unique potentiel d'évolution pour l'avenir. » Pour notre avenir...

Pourquoi se mobiliser en faveur de la biodiversité ?

Les milieux naturels sont érodés, fragilisés, détruits par les activités humaines. Par exemple, chaque année en France, plus de 70 000 ha de terrains agricoles et de milieux naturels sont transformés en routes, habitations, zones d'activités : c'est l'équivalent d'un département comme la Vendée tous les 10 ans ! Par ailleurs, selon les scientifiques, la moitié des espèces vivantes que nous connaissons pourrait disparaître d'ici un siècle, compte tenu du rythme actuel de leur disparition : 100 à 1000 fois supérieur au taux naturel d'extinction ! Cette érosion accélérée de la biodiversité n'est pas naturelle car quasi exclusivement liée aux activités humaines.

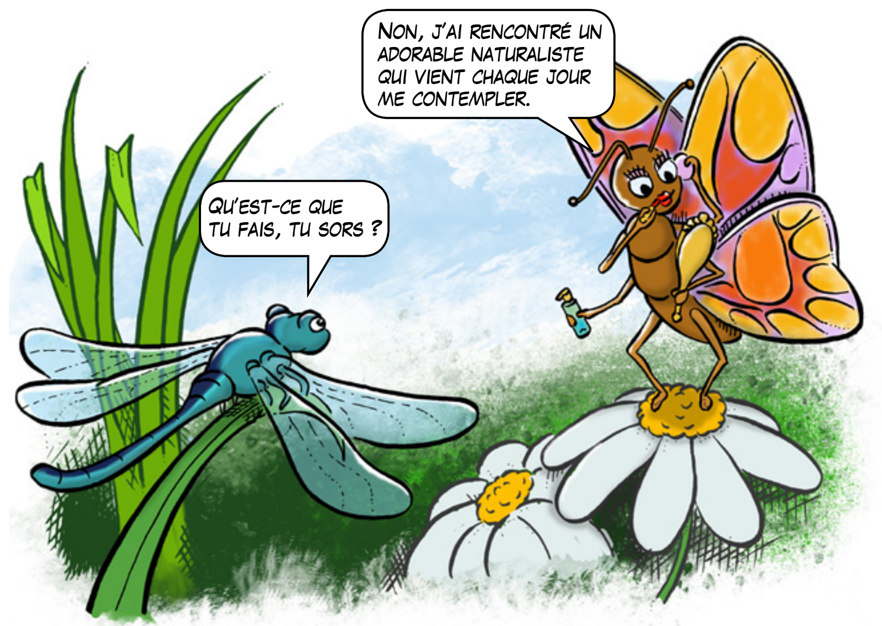


L'ORGANISATION DES NATIONS UNIES A DÉCLARÉ LA PÉRIODE 2011-2020 DÉCENNIE POUR LA BIODIVERSITÉ

Les gouvernements sont encouragés à élaborer, mettre en œuvre et diffuser les résultats des stratégies nationales de la mise en œuvre du plan stratégique pour la diversité biologique. En France, la stratégie nationale pour la biodiversité 2011-2020 succède à la première, adoptée en 2004.



SAVOIR : avoir des connaissances



LES PAPILLONS SOUS HAUTE SURVEILLANCE

L'observatoire des papillons des jardins* est une initiative visant à impliquer les particuliers dans l'étude et le suivi des papillons les plus communs. 15 000 jardins sont d'ores et déjà intégrés à ce projet.

*Cet observatoire, qui fait partie des programmes de sciences participatives Vigie-Nature, a été renommé Opération papillons. **Pour en savoir plus : obj.mnhn.fr**

Pour protéger la biodiversité, encore faut-il la connaître et en suivre l'évolution. Les universités, le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) et autres organismes institutionnels assurent des missions fondamentales de connaissance et d'organisation des données, mais ils ne disposent évidemment pas des moyens humains nécessaires pour suivre la situation dans tout le pays. Face à cette situation, les amateurs ont un rôle fondamental à jouer par leur nombre, leur répartition et leur compétence.

Pour suivre l'évolution des populations de papillons en France, l'association Noé conservation et le Muséum national d'histoire naturelle, ont lancé l'observatoire des papillons des jardins. Cette opération consiste à demander aux particuliers de compter régulièrement les papillons dans un jardin, un parc public... Pour que cette étude soit accessible aux non spécialistes, les organisateurs ont retenu 28 espèces ou groupes d'espèces communs et faciles à identifier. Des fiches d'identification et des fiches de comptage sont fournies aux participants. Lancée en 2006, cette action est un vrai succès : des milliers de jardins sont déjà suivis de cette façon !

Pour les amateurs « éclairés », le MNHN a mis en place un programme identique portant sur toutes les espèces de papillons de jour, le STERF (suivi temporel des rhopalocères de France). D'année en année, ces deux programmes permettront de comprendre l'évolution de ces espèces en fonction du changement climatique, des modifications de pratiques agricoles... Rappelons qu'une opération de ce type a permis de montrer la raréfaction récente des oiseaux communs en France.

LES POLLINISATEURS EN LIGNE DE MIRE

Le Muséum national d'histoire naturelle, en partenariat avec l'Office pour les insectes et leur environnement (OPIE), le ministère de l'Environnement et la Fondation Nicolas Hulot ont lancé au printemps 2010, le projet Spipoll (suivi photographique des insectes pollinisateurs). Un observatoire pour une participation citoyenne aux recherches sur la biodiversité ! **www.spipoll.org**



LA BIODIVERSITÉ, ON L'A DANS LA PEAU !

Tout le corps humain constitue un écosystème à part entière, occupé par des millions d'acariens, bactéries, levures, virus... Ces organismes contribuent généralement à nous maintenir en bonne santé et seule une infime minorité est source de maladies. Cet exemple porte sur la peau, mais il ne faut pas oublier la flore intestinale : l'intestin humain abrite plus de bactéries que l'ensemble du corps ne compte de cellules ! Un inventaire mené récemment par des chercheurs américains et canadiens sur trois personnes a permis de recenser 400 espèces différentes de bactéries, dont 62 % étaient inconnues de la science.

La biodiversité est décidément partout, y compris là où on l'attend le moins, par exemple sur notre peau. Vue par les micro-organismes, la peau est un vaste paysage plein de pics et de vallées, de recoins et de cachettes habités par des communautés d'organismes incroyablement diversifiée. C'est une sorte de terreau habité par un monde fascinant, écosystème discret obéissant aux règles habituelles de tout système écologique.

À QUOI SERT LA BIODIVERSITÉ DE NOTRE ÉPIDERME ?

On considère qu'elle joue un rôle protecteur pour notre santé. Elle contribue tout d'abord à éliminer les déchets que nous produisons. Par ailleurs, elle limite l'arrivée d'organismes pathogènes. Comme dans tout écosystème, il est plus difficile pour des microbes de coloniser une peau déjà fortement occupée par des organismes. Ne soumettez donc pas votre peau à trop d'agressions chimiques, notamment celle de déodorants agressifs… Bref, lavez-vous correctement, mais sans excès !

La frange la plus superficielle de la peau est un environnement instable car il s'agit d'une couche cornée faite de petites écailles continuellement renouvelées. L'épiderme vivant est un bain de culture richement nourri par des sécrétions glandulaires, qui assurent le maintien d'une flore et d'une faune faites de myriades d'organismes et de microbes. L'accès aux couches profondes se fait à la faveur d'orifices variés (glandes sudoripares, follicules capillaires d'où surgissent les poils, glandes sébacées), dont les sécrétions sont des nutriments pour les micro-organismes.

Les organismes de la peau baignent dans un véritable paradis où tout leur est offert gratuitement et à profusion, quoique de façon variable selon les endroits puisque la densité des bactéries peut varier entre 314 bactéries par cm^2 sur la peau du dos à quelque 2,5 millions par cm^2 dans les régions les plus riches. Dans une prairie, on distingue les producteurs (l'herbe), les consommateurs (les vaches) et les décomposeurs (les micro-organismes du sol). Sur la peau, le système est un peu différent puisque le rôle de producteur est assuré par la peau elle-même ; il n'existe qu'un animal consommateur, le petit acarien *Demodex folliculorum*, qui vit et se reproduit dans et autour des cils, des follicules capillaires ainsi qu'autour des narines. On compte aussi quelques passagers clandestins indésirables comme les poux ou les puces qui ne font pas à proprement parler partie des communautés cutanées permanentes. Les autres organismes sont des levures, des bactéries, peut-être quelques virus parasites de ces dernières. La plupart des bactéries sont inoffensives sauf une, le staphylocoque doré, *Staphylococcus aureus*, qui peut être la cause d'infections sévères, surtout depuis qu'elle a acquis la capacité à résister aux antibiotiques.

Les communautés d'organismes de la peau ne sont pas des univers clos isolés sur leur hôte comme des naufragés sur une île. Elles voyagent d'hôte en hôte sur de minuscules radeaux de peau qui tombent de leur porteur, chacun pouvant transporter des milliers de passagers qui ne demandent qu'à trouver un autre hôte pour s'implanter et se multiplier.



LAISSER LE CHÊNE PARTIR EN MIGRATION

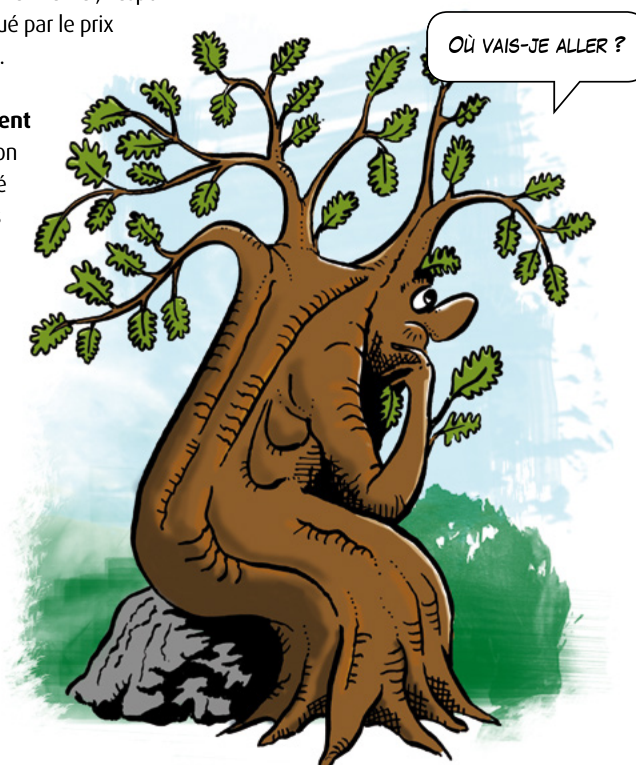
La connaissance de la diversité génétique des chênes peut aider à mieux gérer cette espèce et permettre l'adaptation des populations aux changements climatiques.

Une étude sans précédent a été récemment menée pour mieux connaître la diversité génétique de 2 600 populations de chênes, réparties dans toute l'Europe. Cette étude, coordonnée par l'Institut national de recherche agronomique (INRA) de Bordeaux avec de nombreux partenaires internationaux, a permis de mettre en évidence la diversité actuelle des chênes en créant une importante base de données. Il a été possible de reconstituer les voies de recolonisation de ces arbres après les périodes glaciaires et, plus généralement, de comprendre la dynamique de cette espèce. Antoine Kremer, responsable de ce programme, a été distingué par le prix Wallenberg pour ces travaux en 2006.

Ces recherches ont potentiellement diverses applications : conservation des ressources génétiques, traçabilité de la chaîne de production des arbres, de la graine jusqu'au bois… Elles devraient aider à la mise en place des politiques de conservation de la biodiversité qui s'avèreront nécessaires face au réchauffement climatique. Les chênes, comme bien d'autres espèces, devront remonter vers le nord. Mais la rapidité de l'augmentation des températures et l'importance des milieux hostiles entre les boisements vont obliger les hommes à donner un coup de pouce à cette migration (plantations, semis).

PRIX WALLENBERG

Le prix Marcus Wallenberg reconnaît, encourage et stimule des avancées scientifiques ou technologiques dans les domaines d'importance pour les entreprises et industries liées à la forêt.
www.mwp.org



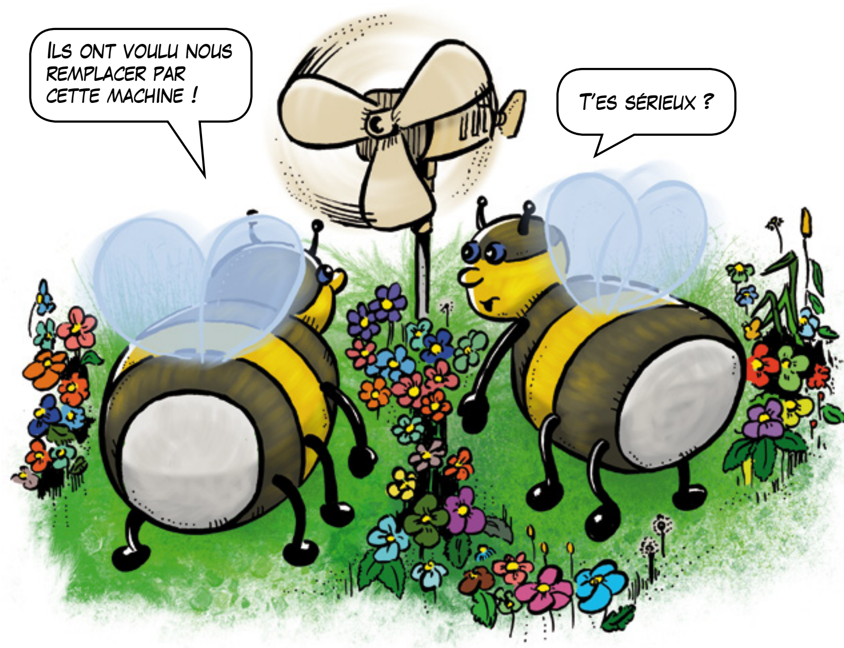
S'ENTRAIDER : s'aider mutuellement

LES TOMATES ONT LE BOURDON

La pollinisation des arbres fruitiers, des légumes et de très nombreuses autres plantes cultivées est assurée par les insectes. Il est indispensable de protéger ces auxiliaires, en particulier en adaptant les traitements phytosanitaires. Il est également possible de favoriser les auxiliaires par l'introduction de spécimens ou l'aménagement du milieu.

Dans la nature, les plantes à fleurs dépendent largement des animaux (insectes, oiseaux, chauves-souris...) pour leur reproduction : pollinisation, transport et plantation des graines... En matière agricole, les céréales n'ont besoin que du vent pour transporter leur pollen, mais les insectes sont nécessaires à la plupart des cultures fruitières, légumières ou oléagineuses.

Pour les tomates, par exemple, la pollinisation s'effectue généralement sans que le jardinier du dimanche ne s'en aperçoive. Des insectes viennent sur les fleurs pour boire le nectar sucré qu'elles produisent et ils transportent involontairement le pollen de l'étamine vers le pistil d'une autre fleur. Sous serre, ce mécanisme fonctionne mal, par manque d'insectes. La solution classique consiste à polliniser mécaniquement les fleurs à l'aide de vibrations et de courants d'air. Depuis quelques années, une méthode plus naturelle et moins consommatrice d'énergie se développe. Il s'agit d'installer dans la serre des ruches de bourdons (les abeilles ne visitent pas ces fleurs au nectar inaccessible pour elles).



Au jardin, tout ce qui peut favoriser la présence des insectes pollinisateurs est bon : limiter les traitements chimiques, accueillir les ruches d'un apiculteur, acheter une ruche de bourdons, mettre en place des dispositifs favorisant l'installation des bourdons et abeilles sauvages (différentes sortes de nichoirs peuvent être fabriquées facilement).

Pour les professionnels, aider la pollinisation est un bon placement : pour chaque dollar qui a été investi dans un service d'apiculture par un producteur québécois de pommes, le rendement de son verger a augmenté de 185 dollars !



ENTRE EXPLOITATION ET CONSERVATION

Les prairies inondables, au fort intérêt écologique, connaissent une dégradation continue en France. Dans les basses vallées Angevines, la concertation entre les acteurs locaux a pu déboucher sur un projet de gestion équilibrée, prenant en compte les intérêts des agriculteurs et la biodiversité.

Les basses vallées Angevines sont traversées par trois rivières, la Mayenne, la Sarthe et le Loir. Exutoire naturel de la Loire, elles constituent de vastes étendues inondables, à proximité immédiate d'Angers. Il y a une quinzaine d'années, les basses vallées Angevines furent l'objet de conflits entre les naturalistes qui entendaient protéger ce paysage ouvert et les propriétaires fonciers qui cherchaient à y introduire la populiculture, alternative à la déprise agricole. D'autres conflits existèrent entre les promoteurs d'une réserve naturelle et les éleveurs qui craignaient la disparition de leur activité.

POPULICULTURE

Il s'agit du nom donné à diverses sortes de culture des peuplements artificiels de peupliers.

S'ENTRAIDER : s'aider mutuellement

RAMSAR

La convention Ramsar, du nom de la ville iranienne où elle a été signée en 1971, est un traité international qui porte sur l'identification et la préservation des zones humides. La liste des zones humides d'importance internationale comporte à ce jour plus de 2 200 sites dans le monde.

NATURA 2000

Natura 2000 est un ensemble de sites naturels européens identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales et de leurs habitats.
www.natura2000.fr

Aujourd'hui les basses vallées Angevines constituent un biotope de valeur internationale d'une superficie d'environ 4 500 hectares. Elles sont, en effet, reconnues comme zone humide labellisée Ramsar et comme site Natura 2000. Parmi le grand nombre d'espèces qui y ont été recensées, on peut citer le râle des genêts, oiseau princier et symbole des prairies, ou le brochet qui vient pondre dans les prairies inondées. Vastes zones inondables, soumises à des débordements fréquents et tardifs, les basses vallées angevines protègent la ville d'Angers des crues et remplissent une fonction d'assainissement en absorbant les sels nutritifs que sont les nitrates et les phosphates. Ces zones, enrichies par le limon apporté par les crues, sont occupées par des prairies naturelles, toujours entretenues. Les éleveurs, dont les pratiques ont façonné le paysage, se sont aujourd'hui regroupés pour protéger leur production bovine par un label soutenu par la chambre d'agriculture.

Une concertation avec les naturalistes a débouché sur la mise en place d'un projet équilibré : contrôle des plantations de peupliers et des mises en culture de prairies, réflexions sur l'entretien des prairies (fertilisation, dates de fauche...). Ainsi, les agriculteurs sont-ils aussi devenus les gardiens de la faune et de la flore de ces vallées d'exception, dont les écosystèmes rendent de très multiples services de production de nourriture, d'atténuation de la vulnérabilité écologique et de régulation de l'eau...



METTRE AU TRAVAIL LES VERS DE TERRE

Les vers de terre constituent une partie importante, mais trop peu connue, de la biodiversité. Diverses expériences montrent que ces animaux peuvent être mis à contribution en matière d'agronomie, d'épuration, voire d'alimentation.

Les 4 000 espèces de vers de terre sont les animaux qui représentent la plus forte biomasse sur notre planète, souvent entre deux et cinq tonnes à l'hectare. Il est temps aujourd'hui de donner à ce modeste animal toute la place qu'il mérite !

Fertilité

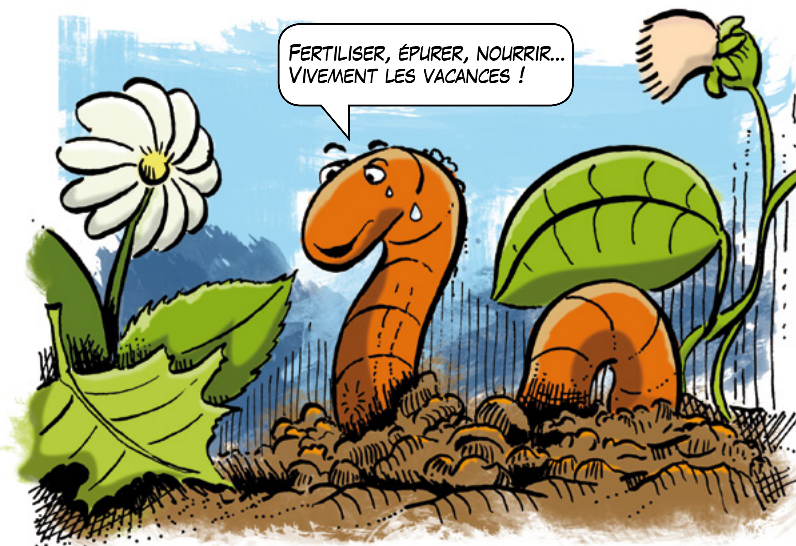
Les lombrics jouent un rôle fondamental dans la fertilité des sols, par l'aération et la décomposition de la matière organique. L'excès de traitement chimique peut entraîner une disparition des vers, avec des conséquences dramatiques pour la fertilité des sols. Il devient indispensable de protéger ces auxiliaires. En Inde, une expérience de réintroduction de vers de terre a permis, dès la première année, de doubler la production de thé dans un sol épuisé par l'agrochimie.

Épuration

Le « lombricompostage » permet de valoriser les déchets organiques, aussi bien sur le plan industriel que sur le balcon d'un particulier. Depuis peu, les vers de compost sont utilisés en France et au Chili pour purifier les eaux usées des petites communes. À Combaillaux, commune de 1 000 habitants près de Montpellier, les eaux usées sont déversées dans une « lombristation » où des millions de vers font leur travail dans un support organique (écorces). Ce projet novateur fait l'objet d'une valorisation pédagogique (Lombrimusée).

Alimentation

Les vers sont depuis toujours utilisés dans l'alimentation des volailles, mais ils pourraient demain représenter également une source de protéines pour les hommes. Des essais sont actuellement menés dans ce sens.



LES VERS DE TERRE : UNE PASSION DE DARWIN

Le naturaliste anglais Charles Darwin, auteur en 1859 d'un livre fondateur de la biologie moderne *L'origine des espèces,* a écrit son dernier ouvrage, à l'âge de 72 ans, sur… les vers de terre. Intitulé *La formation de la terre végétale par l'action des vers avec des observations sur leurs habitudes,* cet ouvrage offre un point de vue très original pour l'époque : « Toute la terre végétale sur la totalité du pays est passée de nombreuse fois et repassera encore de nombreuses fois à travers les canaux intestinaux des vers ». Comme le dit le proverbe, l'union fait la force.

L'ABCdaire Connaissez-vous ces plantes et bêtes de nos parcs et jardins métropolitains ?

a *comme abeille*





b

l





m

c *comme …*

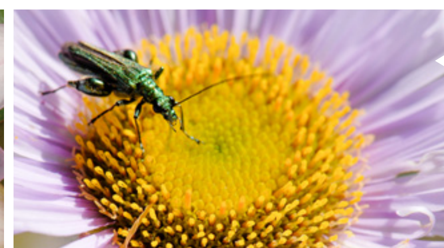




d

n





o

e





f

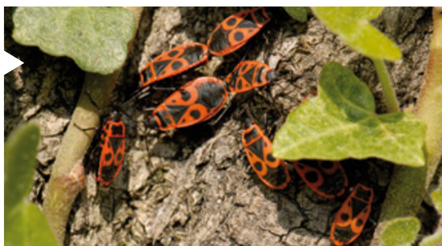
p





r

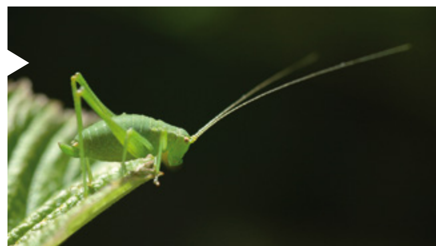
g





h

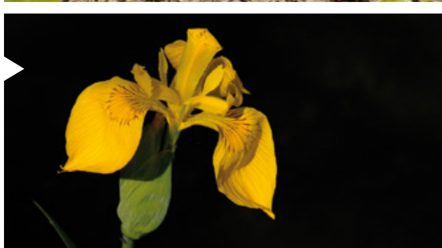
s





t

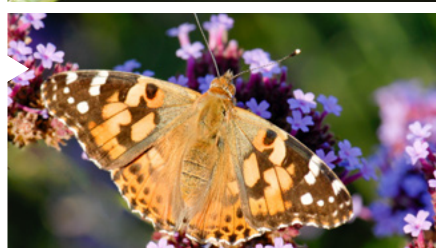
i

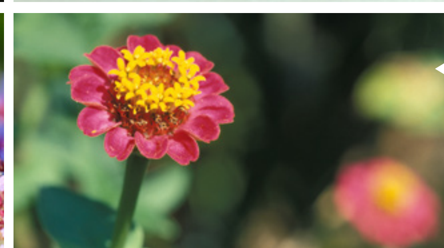




j

v





z

Réponses en page 23

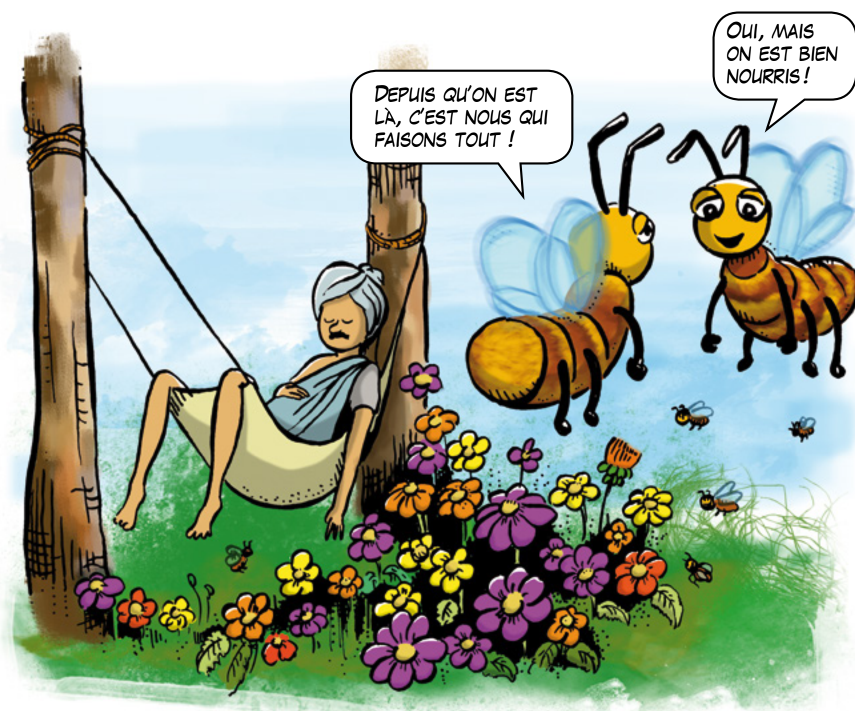


PRÉSERVER : protéger, entretenir

L'ABEILLE ET LE POMMIER

Dans l'Himalaya, les pommiers, ressource économique importante, ont connu au cours des dernières années une forte baisse de production, liée au déficit de pollinisation. Face à ce problème, deux stratégies ont été mises en place. L'une consiste à remplacer le travail de l'abeille par celui de l'homme (pollinisation manuelle), l'autre à renouer la collaboration séculaire entre l'insecte et l'homme (diminution des pesticides, développement de l'apiculture...). Laquelle de ces deux stratégies est la plus durable ?

Dans la région de l'Hindu Kush, qui s'étend à l'ouest de l'Himalaya, de la Chine à l'Afghanistan, les pommiers représentaient une source de revenus majeure pour de nombreuses familles de paysans. Sur quatre-vingt-quatre districts montagneux, de l'Inde à la Chine et au Népal, la production annuelle était estimée à plus de 2,5 millions de tonnes et assurait un revenu de l'ordre de 450 millions de dollars. Une grande diversité de pollinisateurs occupait ces pentes montagneuses, avec cinq espèces d'abeilles et l'espèce exotique que nous connaissons bien, *Apis mellifera.* Bref, tout allait bien : du miel, de la cire... et la pollinisation des vergers. Mais voilà qu'au cours de la dernière décennie, en dépit de force soins (irrigation, engrais, pesticides), la production de pommes chuta de 50 %. La faute à qui ? À une carence de pollinisateurs, victimes des pesticides et, dans certaines régions, d'une absence de culture apicole. Deux stratégies furent mises en place pour résoudre cette grave difficulté.



En Chine, dans le comté de Maoxian, femmes et enfants furent mobilisés et entraînés à pratiquer une pollinisation manuelle, fleur par fleur. Ces nouveaux ouvriers pollinisateurs aidant, la production retrouva son niveau initial, mais au prix d'un travail fastidieux et coûteux.

En Inde, dans l'Himachal Pradesh, on s'orienta vers une stratégie plus écologique. Elle consistait, après avoir limité les traitements pesticides, à introduire l'apiculture, jusque-là inconnue. Des colonies d'abeilles furent introduites, de l'espèce domestique *Apis mellifera,* mais aussi de l'une des espèces indigènes, bien adaptée au climat, *Apis cerana.* Les pommiers s'en trouvèrent mieux et les paysans retrouvèrent le sourire....

DES GRAMINÉES POUR UNE EAU SAINE !

Par le piégeage ou la dégradation d'éléments potentiellement indésirables (nitrates, phosphates...), les organismes vivants des écosystèmes naturels jouent un rôle très important dans l'épuration des eaux. Fondées sur le travail des bactéries, les stations d'épuration ne sont que le prolongement de ce principe.

Les nitrates sont des éléments nutritifs fondamentaux pour les plantes, mais leur excès peut priver les hommes de ressources en eau potable. Les écosystèmes naturels permettent de réguler de façon très efficace ces éléments. Dans

VOUS AVEZ DIT ÉCOSYSTÈME ?

Un écosystème est un ensemble vivant formé par différentes espèces qui interagissent (prédation, coopération, symbiose...), entre elles et avec leur milieu de vie (minéraux, air, eau), dans un espace donné. L'écosystème regroupe des conditions particulières (physico-chimique, température, pH, humidité...) et permet le maintien et l'évolution d'organismes vivants. Et, réciproquement, par leurs interactions entre elles et avec leur milieu de vie, les espèces modèlent l'écosystème. La délimitation d'un écosystème est souvent arbitraire car il ne possède pas toujours de frontières physiques. À partir de cette définition, d'innombrables écosystèmes peuvent être définis, des plus grands (par exemple, une forêt tropicale) aux plus réduits (par exemple, le gros intestin de chaque humain qui abrite des milliards de bactéries nécessaires à la digestion).

les zones humides, des bactéries dénitrifiantes les transforment en azote gazeux. Les nitrates sont également captés par les plantes et stockés dans leurs tissus.

Dans les prairies nord-américaines, les chercheurs ont constaté que plus le nombre d'espèces de graminées est important, plus la quantité de nitrates contenus dans le sol profond est faible. Ce phénomène provient sans doute du fait que chaque espèce exploite d'une façon différente les ressources nutritives du sol ; une forte diversité se traduit par une utilisation maximale des ressources et donc par une limitation des transferts vers les eaux souterraines.

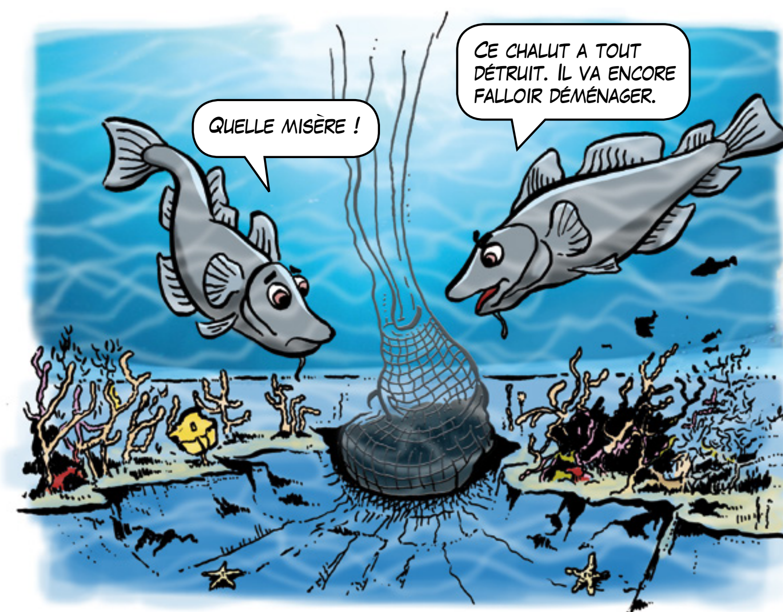
L'existence d'une forte biodiversité en surface apparaît donc importante pour préserver la qualité des nappes phréatiques ; or celles-ci nous procurent une large part de notre alimentation en eau potable.



LE BANC DE TERRE-NEUVE EST VIDE

La morue, autrefois très commune au large de Terre-Neuve, a presque disparu à cause de prélèvements trop importants. Malgré l'interdiction de sa pêche, les stocks ne se reconstituent pas, à cause de captures non contrôlées et de la dégradation des habitats.

La morue formait de grands bancs au large de Terre-Neuve, autrefois exploités par de très nombreux pêcheurs américains ou européens. La surpêche des années 1960-70 a provoqué un effondrement des stocks, effondrement qui n'a pas pu être jugulé par les systèmes de quotas qui furent mis en place à cette époque. Un moratoire sur la pêche commerciale a été instauré en 1992, signifiant théoriquement l'arrêt complet des prélèvements. Contrairement aux espérances que l'on pouvait avoir, les effectifs ne se sont pas reconstitués, pour plusieurs raisons. Des flottilles internationales pratiquent dans ce secteur la pêche sur les espèces autorisées (éperlan...) ; ils prennent également du « faux poisson », appellation des poissons non autorisés de pêche et pris accidentellement. Ce faux poisson, curieusement, c'est... de la morue. En 2003, on a débarqué sous cette appellation 5 400 tonnes de morues pêchées dans la zone sud du grand banc. En outre, des techniques de pêche comme le chalutage détruisent souvent les



habitats favorables à la reproduction et à la nutrition des juvéniles, ce qui empêche la restauration des stocks après arrêt de l'exploitation. Ces captures, apparemment accessoires, et cette dégradation des habitats expliquent pourquoi les stocks de morues ne se sont pas reconstitués en 15 ans. Une nouvelle conception de la gestion des pêches, prenant en compte l'ensemble de l'écosystème, doit donc remplacer une vision centrée uniquement sur les espèces exploitées.



LE PAPILLON AVAIT BESOIN D'UN LAPIN

Les disparitions d'espèces sont souvent dues à des causes simples : destruction des individus ou des habitats. Dans certains cas, des espèces peuvent s'éteindre parce qu'elles ne trouvent plus une espèce dont elles dépendent. C'est le cas de l'azuré du serpolet, disparu d'Angleterre parce que la myxomatose a entraîné la fermeture de la végétation dans les prairies, provoquant le départ d'une espèce de fourmi qui abrite la chenille du papillon pendant sa croissance. La protection d'une espèce

de ce type exige de connaître très bien son mode de reproduction. On a pu réintroduire ce papillon grâce à la mise en place d'une gestion des prairies, qui permet le retour des fourmis.

L'azuré du serpolet, *Maculinea arion*, est un petit papillon bleu qui vit ici et là dans les prairies sèches.

Une reproduction étonnante

L'adulte vole de mai à août et pond sur le serpolet ou la marjolaine. Peu après l'éclosion, la jeune chenille se nourrit de la plante sur laquelle elle vient d'éclore puis, après la troisième mue, quitte la plante nourricière et gagne le sol où l'attend une nouvelle vie. Les fourmis *Myrmica sabretache* attaquent et tuent les chenilles de tous les autres papillons, mais elles emportent la chenille de l'azuré dans leur fourmilière. Là, elles caressent délicatement la chenille avec leurs antennes jusqu'à l'apparition d'un miellat sucré produit par des glandes dorsales ; elles le lèchent alors avec gourmandise. La chenille sera entretenue tout l'hiver grâce aux larves de fourmis dont elle se nourrira en échange du miellat qu'elle fournit généreusement à ces dernières. La métamorphose du papillon aura lieu au printemps suivant au fin fond de la fourmilière. Au bout de trois semaines, le papillon sortira de sa chrysalide ; il devra alors s'échapper au plus vite de la fourmilière, sous peine d'être tué et dévoré par les fourmis.

SYMBIOSE ?

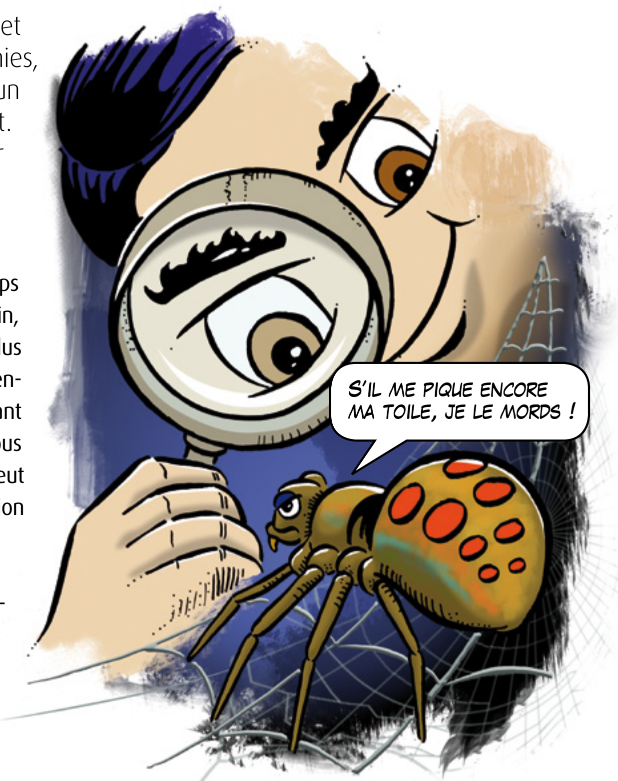
La symbiose est une association biologique durable et réciproque entre deux ou plusieurs organismes vivants. Un lichen, par exemple, est une union entre une algue unicellulaire et un champignon. La vache, elle, possède dans son estomac des bactéries capables de digérer la cellulose.

Une cause de disparition inattendue

Ce joli papillon a disparu d'Angleterre à la fin des années 1970 malgré les multiples efforts qui ont été déployés pour les protéger, son habitat et lui. Un vaste programme de recherche a permis de comprendre que la symbiose obligée entre l'azuré et la fourmi s'était rompue à cause de la disparition des populations de fourmis. En effet, si l'herbe pousse au-delà d'une certaine hauteur, de l'ordre de 2 à 3 cm, les fourmis abandonnent leurs nids, ce qui entraîne inévitablement la disparition du papillon. La myxomatose a fait disparaître les lapins qui entretenaient les prairies. L'herbe est devenue trop haute, provoquant le départ des fourmis et la disparition des papillons.
Cette situation n'était toutefois pas irrémédiable. À partir de 1983, les Britanniques ont entrepris de reconstituer les populations d'azuré du serpolet dans le sud de l'Angleterre, en introduisant des chenilles en provenance de Suède et en restaurant l'habitat des fourmis par remise en place d'un pâturage ovin extensif sur les pelouses concernées. L'opération est un succès puisque près de 10 000 papillons adultes ont pu être dénombrés au cours de l'été 2006.

LA CHÈVRE, L'ARAIGNÉE ET SES FILS

Les fils des araignées font l'objet de recherches depuis des décennies, les ingénieurs rêvant de recréer un matériau aussi souple et résistant. Ces recherches pourraient aboutir grâce à des chèvres génétiquement modifiées.



Le fil de l'araignée a de tout temps fasciné les scientifiques. Ce fil fin, extensible et souple est cinq fois plus résistant que l'acier : 45 tonnes par centimètres carré ! Ce matériau est d'autant plus extraordinaire qu'il est produit sous forme liquide par l'araignée qui peut fournir plusieurs sortes de fils en fonction de son usage (fil, toile, nid...).

Des fils d'araignées ont été directement utilisés pour la fabrication de tapis ou d'instruments d'optique. Aujourd'hui, les utilisations d'un tel matériau pourraient être infinies : les militaires en rêvent pour les gilets pare-balles, les chirurgiens pour leurs fils de suture... Mais comment produire ces fils en grande quantité ? L'élevage à grande échelle des araignées s'est avéré impossible, du fait du caractère très territorial de ces animaux. Des essais infructueux ont été menés pour faire produire les protéines des fils par des papillons ou des bactéries. La piste actuellement la plus prometteuse consiste à modifier génétiquement des chèvres pour que leur lait contienne la protéine des fils d'araignées. Ce procédé semble sur le point d'aboutir sur le plan industriel au Canada.

LA BIODIVERSITÉ, ON S'EN LAVE LES MAINS

Différentes plantes produisent des saponines, qui sont des produits de lavage naturels. L'arbre à savon fournit des noix utilisables pour le lavage des vêtements ; il permet de nombreux autres usages.

Les savons naturels

Dans tous les pays du monde, les végétaux ont fourni aux hommes les premiers savons. Les occidentaux épris de nature redécouvrent aujourd'hui les vertus de la noix de lavage, fruit du *Sapindus mukorossi,* comme ils avaient découvert les propriétés du bois et de l'écorce du *Quillaja saponaria*, le bois de Panama, et comme ils ont oublié l'usage des fleurs, des feuilles et des racines de la saponaire, *Saponaria officinalis.*

Les propriétés détergentes, tensioactives et moussantes de ces plantes sont dues aux saponines, très répandues dans les organes des végétaux et de quelques animaux. Ces mêmes propriétés en font des toxiques par ingestion.

Un arbre plein de resssources

Le *Sapindus mukorossi* pousse en Inde et au Népal. Cet arbre offre un grand nombre de ressources, valorisées par les populations locales ou l'industrie :

- propriétés nettoyantes déjà évoquées ;
- propriétés antifongiques et insecticides, valorisées tant en matière de santé humaine que d'agriculture ;
- utilisation dans l'industrie photographique ;
- efficacité dans la protection des sols contre l'érosion.

Qui plus est, cet arbre très rustique peut vivre dans des terrains difficiles, sans apport d'engrais. Comme les autres savons naturels, les noix de lavage sont certes moins efficaces, mais elles sont moins agressives que les lessives modernes, sources de pollution par leurs additifs et leurs phosphates. Elles sont donc à redécouvrir et à soutenir.

DES ESPÈCES COLLANTES

Les propriétés adhésives que les animaux et les plantes ont développées n'ont guère de limite ; elles offrent une source d'inspiration précieuse pour les chercheurs. Deux exemples sont présentés ici : le velcro, issu de l'observation de la bardane, et les pattes du gecko, particulièrement adhésives.

Hier, le velcro

La fermeture velcro tire son nom de vel(ours) et de cro(chet). L'histoire (ou la légende) rapporte que Georges de Mestral a imaginé ce système après avoir observé au microscope des fruits de bardanes que son chien ramenait toujours dans son pelage après la promenade. Cela n'avait d'ailleurs rien d'un hasard, puisque cette plante a développé ce système pour diffuser ses graines (on parle de « zoochorie » pour ce transport animal). Le velcro a été breveté en Suisse en 1951 et est considéré aujourd'hui comme l'une des 50 inventions les plus importantes du xx^e^ siècle.

Demain, le gecko ?

Les geckos sont des sortes de petits lézards, bien connus pour leur aptitude à grimper sur les murs les plus lisses. Cette faculté provient de pelotes situées au bout des doigts, comportant des millions de petits poils adhésifs. Des chercheurs de l'université de Manchester ont reproduit ce dispositif pour créer une bandelette adhésive couverte de « poils » de polymère plastique de deux millièmes de millimètres de long. Sur les surfaces sèches, les poils sont collés au support



par de faibles forces d'attraction appelées « forces de van der Waals ». Sur les surfaces humides, des forces de succion collent les poils à la surface du support. Ce système sans colle pourrait avoir des applications infinies : usages chirurgicaux, affiches repositionnables, pneus adhésifs... Des essais ont été réalisés, mais les chercheurs ne sont pas encore parvenus à reproduire ni toute la sophistication de la patte du gecko, ni la pérennité de son effet.



LA LIBELLULE ET LE SOLDAT

La recherche militaire s'est beaucoup inspirée des facultés des animaux. Ainsi, un drone miniaturisé devrait voir le jour à partir d'une observation de la libellule et de la mouche.

Le centre d'expertise parisien de la délégation générale pour l'armement a initié, en 2003, un projet innovant. Il s'agit d'étudier la faisabilité d'un microdrone de 4e génération répondant à l'expression d'un besoin pour le combattant du futur. Minuscule et discret, il devrait être capable de pénétrer et d'explorer de façon totalement autonome des environnements urbains.

Véritable oeil déporté du soldat, ce microrobot volant de moins de 15 cm, imaginé à partir du modèle de la libellule, a pour vocation l'observation et la reconnaissance en toute furtivité. Cet appareil cherche à reproduire la taille et le fonctionnement de l'insecte : 120 milligrammes, quatre ailes de 3 cm environ, 180 000 muscles de 150 micromètres répartis sur la surface de chaque aile... Le système de navigation de l'appareil est, pour sa part, inspiré de l'œil de la mouche.

Comme bien des innovations militaires, on peut penser que celle-ci aura, à moyen terme, de nombreuses applications dans d'autres domaines.

À découvrir

Les histoires proposées dans cette brochure sont tirées de :



- Conseil scientifique du patrimoine naturel et de la biodiversité (CSPNB). 2007. *La biodiversité à travers des exemples*. 104 p.

l'ABCdaire page 12-13 : les réponses !

A : abeille (*Apis mellifera*)
B : bourdon des prés (*Bombus pratorum*)
C : coccinelle à sept points (*Coccinella septempunctata*)
D : demoiselle (*Calopteryx virgo*)
E : épeire diadème (*Araneus diadematus*)
F : fleur de la passion (*Passiflora caerulea*)
G : gendarme (*Pyrrhocoris apterus*)
H : hépatique (*Marchantia polymorpha*)
I : iris des marais (*Iris pseudacorus*)
J : joubarbe (*Sempervivum* sp.)
L : libellule (*Sympetrum* sp.)
M : mante religieuse (*Mantis religiosa*)
N : nénuphar (*Nymphea* sp.)
O : oedémère noble (*Oedemera nobilis*)
P : punaise arlequin (*Graphosoma lineata*)
R : ruine-de-Rome (*Cymbalaria muralis*)
S : sauterelle verte (*Tettigonia* sp.)
T : trichie commune (*Trichius rosaceus*)
V : vanesse du chardon (*Vanessa cardhui*)
Z: zinia élégant (*Zinia violacea*)

Cette brochure est une publication du **MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE**

Chef de projet éditorial : O. Brosseau - **Conception et réalisation graphique :** F. Chevallier -
Secrétaire de rédaction : I. Flégeo
Crédits photos : couverture et pages 12-13 : O. Brosseau/Terra - **Illustrations :** S. Giguet
Réf. : DICOM-DGALN/BRO/10007-6 - Juin 2017 - **Impression :** MTES-MCT/SG/SPSSI/ATL
Brochure imprimée sur du papier certifié écolabel européen, www.eco-label.com



À DÉCOUVRIR SUR LE SITE DU MINISTÈRE
www.ecologique-solidaire.gouv.fr


La biodiversité s'explique


La biodiversité se raconte 2


Rencontre avec les pollinisateurs



Pour changer de regard sur la biodiversité

ABONNEZ-VOUS AU WEBZINE

webzine-biodiversite.developpement-durable.gouv.fr



Ministère de la Transition écologique et solidaire
Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature
92055 La Défense Cedex
Tél. 33 (0)1 40 81 21 22

Twitter@Min_Ecologie 

Facebook@TransitionEcologiqueEtSolidaire 

YouTube - Transition écologique et solidaire 